



Foto: Gerard van Beek

# Installeren in een neogotisch rijksmonument is een uitdaging

Wie installeert in een gerenoveerd monument loopt geheid tegen beperkingen aan. Of interessante uitdagingen, het is maar hoe je het bekijkt. Ingenieursbureau DWA adviseerde studentenhuisvester DUWO bij de transformatie van een voormalig laboratorium van de TU Delft. "Goede kierdichting in dit pand is een belangrijk aandachtspunt."

Tijdo van der Zee

Net ten zuiden van het Rijn-Schie Kanaal, dat het 17e-eeuwse Delft van de latere stadsuitbreiding scheidt, ligt het gebied TU Noord, een verzameling voormalig universiteitsgebouwen uit het begin van de 20ste eeuw. TU Delft heeft het merendeel van deze gebouwen verlaten en heeft zijn campus naar de rand van de stad verhuisd, in de richting van Rotterdam. TU Noord raakte daarna langzaam in verval, maar sinds

een jaar of tien leeft het gebied weer op met een aantal herbestemmingen en smaakvolle nieuwbouw.

Herbestemming is ook het gelukkige lot van het voormalige laboratorium van de faculteit van Fysica en Elektrotechniek. Dit neogotische Rijksmonument uit 1903 van de architect Jakobus van Lokhorst werd in 2003 aange-

kocht door de landelijke studentenhuisvester DUWO, dat er het eigen regionale kantoor huisvestte en er verder 47 woningen voor buitenlandse studenten maakte. Het vernieuwde pand werd vorig jaar opgeleverd.

Ingenieursbureau DWA uit Bodegraven werd ingeschakeld om te adviseren over nieuwe installaties, waarbij rekening gehouden

moest worden met de specifieke bouwfysica van het oude pand. Daarnaast werden eisen gesteld aan comfort en energiezuinigheid. Ten slotte moesten de aanpassingen ook de goedkeuring kunnen wegdragen van de altijd kritische monumentencommissie. Deze randvoorwaarden brachten DWA tot een aantal opvallende oplossingen, waaronder de toepassing van het wat mysterieuze Duitse BaOpt-systeem (Bauer Optimierung), sinds januari 2017 bekend onder de naam Climotion. Aan dit systeem werd recentelijk nog de TVVL-einddaglezing gewijd, een lezing waarover nog lang werd nagepraat.

### ■ KLEINE KANALEN

Een rondgang langs de installaties in het pand begint bij een onopvallend, maar essentieel meetkastje, dat is gemonteerd aan het retourkanaal van de verder conventionele luchtbehandelingsinstallatie in de kelder. Naar dit kastje toe loopt een klein semitransparant slangetje dat komt vanuit de binnenzijde van het kanaal. Gemeten wordt hier de luchtdruk in het kanaal. En dat zijn cruciale meetgegevens, zegt DWA-adviseur Bart van Harten, omdat de installatie voor een deel op basis van druk wordt gestuurd. Een gelijksoortige meter zit enkele meters verderop bij de uitgaande lucht en in de regelkast zijn er nog zes te vinden. "Het is dus heel belangrijk dat deze slangetjes niet dubbelgevouwen zijn, of verstopt zitten. Want dan krijg je foutieve stuurinformatie", zegt Van Harten.

Luchtdruk, CO<sub>2</sub> en temperatuur zijn de drie variabelen die bepalen of en hoeveel lucht door het gebouw wordt geblazen. Het idee van BaOpt/Climotion is, zegt Arjo Boerstra, projectleider van het Delftse vastgoed bij DUWO, dat er lichte overdruk in de ruimtes wordt gecreëerd, waardoor er een situatie ontstaat van een chaotische verspreiding van moleculen in de lucht. Normaal zorgt koudeval rond de gevel en de ramen voor veel energieverlies. Maar door de 'chaotische' of 'diffuse' toestand wordt deze koudeval vermeden, ontstaat er een min of meer isolerende laag en hoef je dus minder hard te stoken. "Ik vergelijk het met een ballon waar je telkens tegenaan tikt", zegt Boerstra. "Doordat de ballon onder druk staat, zullen de moleculen door die stootjes zich door de hele ballon verplaatsen. Als er geen druk op de ballon zou staan, zou je dit effect niet bereiken."

Bart van Harten knikt instemmend. "Een mooie uitleg", zegt hij. Het is belangrijk om een pakkend beeld te hebben dat de situatie omschrijft die BaOpt/Climotion zegt na te streven, omdat de theorie tamelijk ongrijpbaar

is en omdat het bedrijf BaOpt/Climotion zelf niet de precieze wetenschappelijke onderbouwing kan leveren. Van Harten: "Het is daarom heel goed dat dat vanuit het gebruik onderzocht wordt hoe het systeem exact werkt." Ook onder meer de TU Eindhoven heeft de afgelopen tijd onderzoek verricht naar het systeem.

### ■ MONUMENT

Er waren twee redenen waarom voor het BaOpt/Climotion-systeem gekozen werd, zegt

Boerstra. Ten eerste was het van belang om zo min mogelijk leidingen- en kanalenwerk te hebben. Dat komt onder meer doordat er niet in de monumentale granito gangvloeren mocht worden geboord en doordat de bouwfysica van de verdiepingsvloeren (tongewelven) het niet toestond om al te grote diameters (max 150 mm) te hanteren voor de luchtkanalen. En ook door het feit dat (wederom vanwege de monumentenstatus) niet in alle kozijnen HR++-glas geplaatst kon worden, moest er voor een innovatieve aanpak worden gekozen.



*Granitovloeren, glas-in-loodramen en tongewelven: in een monument is installeren altijd een uitdaging. (foto: Tijdo van der Zee)*



Bij BaOpt/Climotion speelt luchtdruk een grote rol. Die moet daarom goed gemeten worden. Onderin de regelkast zijn de luchtdrukslangetjes te zien.  
Foto's: Tijd van der Zee

BaOpt/Climotion biedt voor beide problemen een oplossing: namelijk een stilstaande, en dus isolerende, luchtlag rond de ramen en relatief kleine kanalen.

Er werd voor gekozen om alle ventilatiekanalen weg te werken en achter een ongeveer twintig meter diepe voorzetwand in de kamers te plaatsen. Elke kamer heeft dan één inblaasroostertje en één overlooprooster richting de gang. De geavanceerde software van BaOpt/Climotion zou dan moeten zorgen voor de ideale druk en bijbehorende 'chaotische' luchtconfiguratie. Maar een jaar na ingebruikname blijkt nog niet alles helemaal vlekkeloos te lopen.

## De theorie van BaOpt/ Climotion blijft ongrijpbaar

In Delft heeft het er waarschijnlijk mee te maken, zegt Van Harten, dat er te veel drukverlies optreedt. "Het is een monument. En ja, dan heb je vaak veel kieren. In de zomer mag het personeel best de ramen openzetten. Maar het is dan wel belangrijk dat ze perfect gesloten worden, anders hou je in de winter een grote kier." Boerstra: "Of wellicht heeft het er mee te maken dat we hier verschillende kleinere ruimtes hebben. Misschien werkt BaOpt/Climotion beter in een grotere ruimte, zoals bij Theater Speelhuis in een voormalige kerk in Helmond." Er

zijn ook voorbeelden bekend van monumentale gebouwen inclusief overlooproosters, waarbij de toepassing van BaOpt/Climotion wél goed werkt. Twee daarvan zijn het Wiebengacomplex in Groningen (Hanze hogeschool), een monumentaal gebouw uit 1920 en een gebouw uit 1970 van Windesheim Zwolle.

DWA werkt momenteel met de installateur Bogro en de leverancier van Climotion (Kieback & Peter) aan optimalisatie van het systeem. De optimalisatie heeft betrekking op het comfort (zonder overdruk meer kans op tocht) en de energiebesparing. Overigens zullen medewerkers in geen geval in de kou zitten: om de volledige warmtebehoefte te kunnen leveren zijn radiatoren langs de gevel opgenomen, die worden gestookt met de HR-ketels op zolder.

### ■ STUDENTENWONINGEN

Het pand is qua installaties in tweeën geknipt, zodat de servicekosten beter af te rekenen zijn met de verschillende verbruikers, zegt Boerstra. De zuidzijde is bestemd voor DUWO, in de noordvleugel zijn 47 studentenwoningen gerealiseerd. Bij deze studentenwoningen was het belangrijk energielabel B te halen, omdat de hoogte van de huur mede gebaseerd is op het behaalde energielabel. De groene stroom van de honderd pv-panelen op het dak van het gebouw zijn dan ook terug te vinden op de elektriciteitsmeter van het studentengedeelte. En ook de keuze van een gasabsorptiepomp, die wat hogere temperaturen haalt dan een elektrische warmtepomp, komt hier vandaan. Van Harten: "We hebben deze installatie uitgelegd op een middentemperatuurniveau – zo laag mogelijk in ieder geval –, zodat het rendement van de warmtepomp goed blijft." De warmteafgifte vindt in de studentenkamers plaats door middel van conventionele radiatoren.





Grote foto's langs de wand dienen als akoestische demping.  
Foto: Tijdo van der Zee

## ■ GROTE FOTO'S

Vanuit de kelder weer terug in de centrale gang tikt Boerstra even tegen één van de grote op textiel gedrukte foto's aan de wand, met daarop de verschillende panden van DUWO in de stad. "Dat is niet alleen maar voor de decoratie", zegt hij, "ze dienen vooral als akoestische demping. Wel handig, met plafonds van vier meter hoog." En zo is het andermaal het gebouw dat dicteert. Al is de oplossing deze keer wel erg creatief ingevuld.



Elke kamer heeft één inblaasroostertje en één overlooprooster richting de gang. De ventilatiekanalen zijn weggewerkt achter een ongeveer twintig meter diepe voorzetwand. Foto: Tijdo van der Zee



Het voormalige laboratorium van de faculteit van Fysica en Elektrotechniek is een Rijksmonument. Studentenhuisvester DUWO huisvest er het eigen regionale kantoor en verbouwd het verder tot 47 woningen voor buitenlandse studenten.  
Foto: Gerard van Beek



Stijgkanalen van het BaOpt/Climotion-systeem in de kelder die elk uitmonden in een uitblaasrooster in een vertrek. Elk kanaal is voorzien van kleppen (op de foto het oranje kastje van Kieback&Peter), die vanuit de kamer te bedienen zijn.  
Foto: Tijdo van der Zee



De 100 pv-panelen op het dak van het gebouw zorgen er voor dat de studentenwoningen een energielabel B hebben. Foto: Gerard van Beek